

the English translation of the surrounded part by the red line on Japanese laid-open utility model publication No. 05-4133 (Abstract and Claim 1)

Application number : 03-81963

Date of filing : 04.07.91

Date of publication of application : 22.01.93

Title : BACKLIGHT UNIT FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

Applicant : HARISON ELECTRIC CO LTD

Inventor : NOGUCHI HIDEHIKO, TOMITA YASUO

(57) [ABSTRACT]

[PURPOSE] To achieve uniform brightness distribution of a backlight unit used for a liquid crystal display device by controlling a light source having high brightness necessary for a color LCD device.

[CONSTITUTION] A backlight unit for a LCD device is comprised of a plurality of straight tube type cold-cathode or hot-cathode fluorescent lamps disposed parallel to each other on a horizontal plane in a space between a reflecting plate and a light diffusion plate to form a single unit which is placed directly under the LCD panel and in which a total luminous flux value of two most outside fluorescent lamps within the space is greater than a total luminous flux value of remaining inside lamps. In the backlight unit, each of the two most outside fluorescent lamps may have a glass-tube diameter smaller than that of each of the remaining inside lamps. The backlight unit may also use a single fluorescent lamp formed of straight glass-tube portions arranged parallel to each other on a plane and curved glass-tube portions each connecting two parallel portions, wherein each of two outside straight portions has a glass-tube diameter smaller than that of each of the remaining inside straight portions.

[Claim 1] A backlight unit for a liquid crystal display device, wherein the backlight unit comprises a plurality of straight tube type cold-cathode or hot-cathode fluorescent lamps disposed parallel to each other in a space between a reflecting plate and a light diffusion plate to form a single unit

placed directly under a LCD panel, wherein a total luminous flux value of two most outside fluorescent lamps within the space is greater than a total luminous flux value of remaining lamps disposed between the two outside lamps.

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開実用新案公報(U)

(11)実用新案出願公開番号

実開平5-4133

(43)公開日 平成5年(1993)1月22日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 2 F 1/1335  
1/133

識別記号

5 3 0  
5 2 0

庁内整理番号

7724-2K  
7820-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3(全 3 頁)

(21)出願番号 実願平3-81963

(22)出願日 平成3年(1991)7月4日

(71)出願人 000111672

ハリソン電機株式会社

愛媛県今治市旭町5丁目2番地の1

(72)考案者 野口 英彦

愛媛県今治市旭町5丁目2番地の1 ハリ  
ソン電機株式会社内

(72)考案者 富田 保男

愛媛県今治市旭町5丁目2番地の1 ハリ  
ソン電機株式会社内

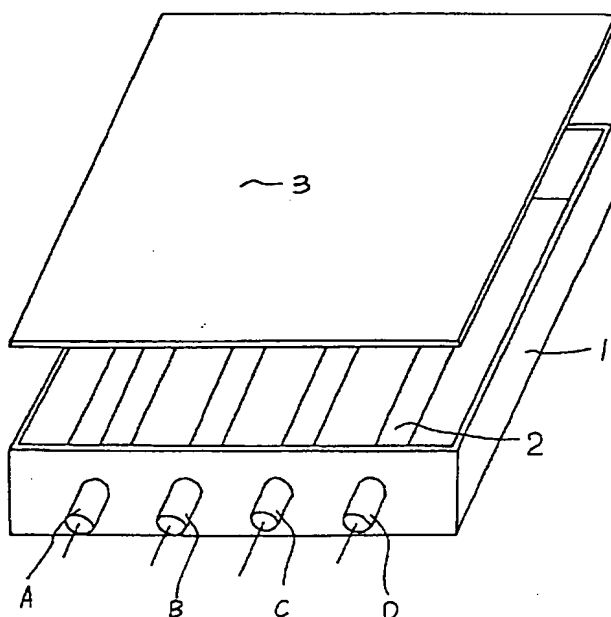
(74)代理人 弁理士 長尾 貞吉

(54)【考案の名称】 液晶表示装置用バックライトユニット

(57)【要約】

【目的】 液晶表示装置用に使されるバックライトユニットに関し、カラー液晶表示装置において必要とされる高輝度を有する光源の制御により輝度分布の均一性を可能とする。

【構成】 液晶表示装置用バックライトユニットは複数の直管形冷陰極蛍光ランプまたは、直管形熱陰極蛍光ランプを反射板と光拡散板とから構成された空間に平面状に平行に配列した直下方式のユニットに構成し、平面内に平行に配列した蛍光ランプ内、それぞれ最も外側に位置する2本のランプの全光束値が中側に配列されたランプの全光束値より高く形成し、また、バックライトユニットにおいて、平面内に平行に配列した蛍光ランプ内、それぞれ最も外側に位置する2本のランプの硝子管内径が内側に配列されたランプの内径よりも細くするよう構成したものと、同一平面内に平行に配列した複数の直管部分とその直管部分を連結する複数の湾曲部分とで成る硝子管を用い、両外側に配列した直管部分の内径を中側に配列された直管部分の内径より細くした蛍光ランプの一本を以って構成する。



## 【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 液晶表示装置用バックライトユニットにおいて、複数の直管形冷陰極蛍光ランプ、または直管形熱陰極蛍光ランプを反射板と光拡散板とから構成された空間に平面状に平行に配列したいわゆる直下方式のユニットに構成し、平面内に平行に配列された該蛍光ランプの内、それぞれ最も外側に配列する2本のランプの全光束値が中側に配列されたランプの全光束値よりも高いことを特徴とする液晶表示装置用バックライトユニット。

【請求項2】 請求項1のバックライトユニットにおいて平面内に平行に配列された該蛍光ランプの内、それぞれ最も外側に配列する2本のランプの硝子管内径が内側に配列されたランプの内径よりも細いことを特徴とする液晶表示装置用バックライトユニット。

【請求項3】 液晶表示装置用バックライトユニットにおいて、使用される冷陰極蛍光ランプまたは熱陰極蛍光ランプを構成する硝子管は、同一平面内に平行配列された複数の直管部分と、その直管部分を連結する複数の湾曲部分を有する形状を成し、両外側に配列した直管部分の内径を、中側に配列された直管部分の内径よりも細くした（硝子管で構成した冷陰極蛍光ランプまたは熱陰極

蛍光ランプを用いた）ことを特徴とする液晶表示装置用バックライトユニット。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 実験に使用した簡易ユニットの構造である。

【図2】 実験用ユニットの発光面輝度の測定位置である。

【図3】 実験用ユニットの発光面輝度である。

【図4】 ランプ内径別全光束特性である。

【図5】 ランプ電流と発光面輝度との関係である。

【図6】 ランプ電流と発光面輝度との関係である。

【図7】 冷陰極蛍光ランプにおける管径と光出力との関係にもとづく面輝度分布である。

【図8】 他の実施例を示す硝子管である。

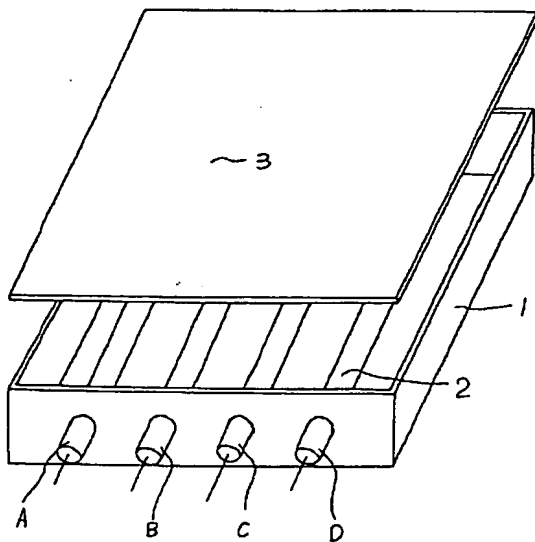
【図9】 従来のライトガイド方式バックライトユニットの構造である。

【図10】 従来の直下方式バックライトユニットの構造である。

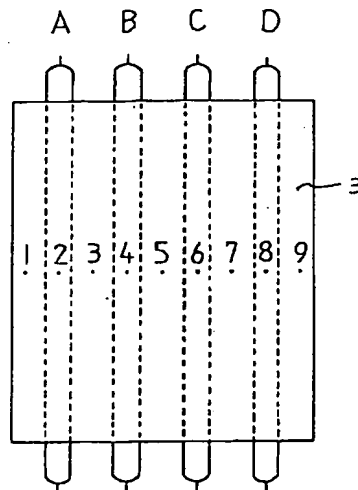
## 【符号の説明】

- 1 ランプハウス
- 2 蛍光ランプ
- 3 拡散板

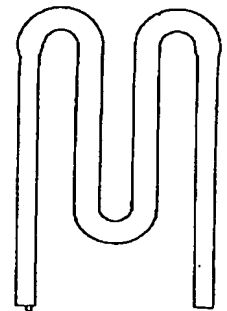
【図1】



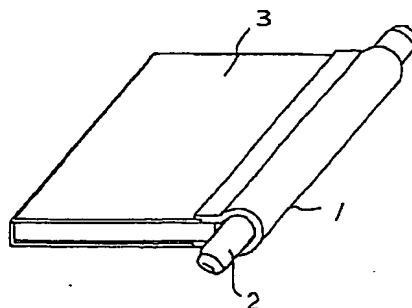
【図2】



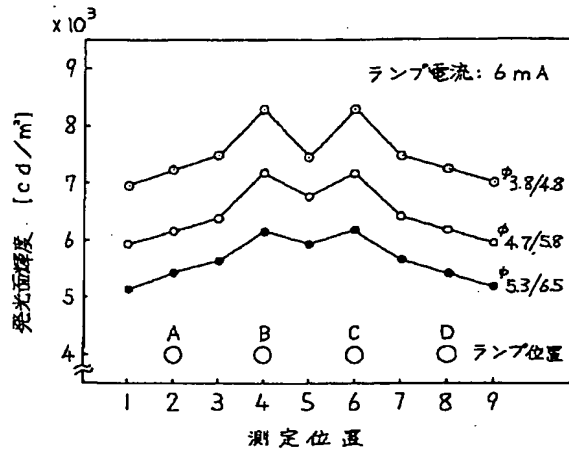
【図8】



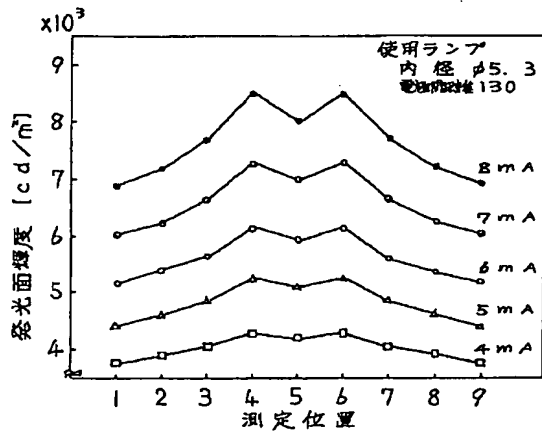
【図9】



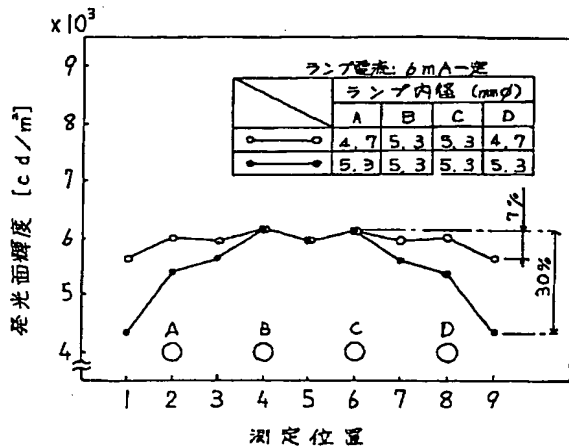
【図3】



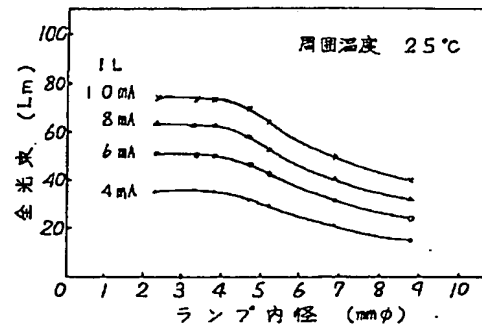
【図5】



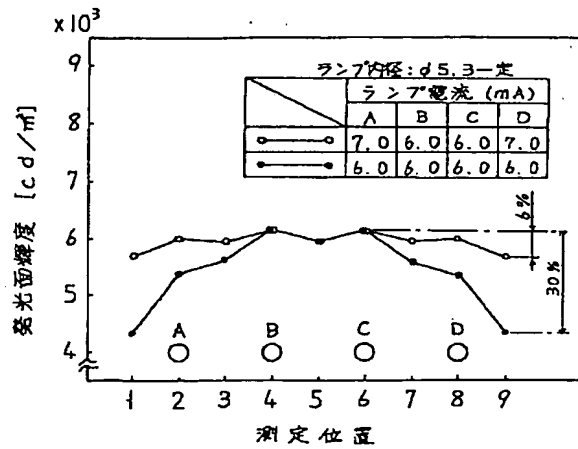
【図7】



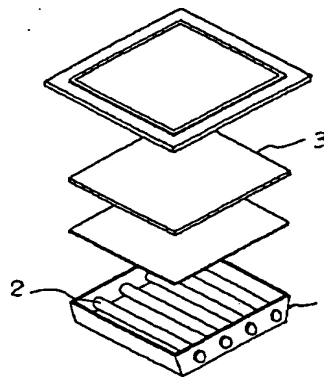
【図4】



【図6】



【図10】



## 【考案の詳細な説明】

## 【0001】

## 【産業上の利用分野】

本考案は液晶表示装置に使用されるバックライトユニットに関し、特にカラー液晶表示装置において必要とされる高輝度で均一な輝度分布を提供するバックライトユニットに関するものである。

## 【0002】

## 【従来技術】

液晶表示装置は受光型表示装置であるため、これを見るためには何れかの光源を必要とする。表示面からの反射光を見る場合は外光を利用できるがその入射角度が適切でない場合、視認性の面で難点がある。そこで、昨今では多くの場合、光源を液晶パネルの背面に置いて透過光を利用するいわゆるバックライトユニットと組み合わせた液晶表示装置が使用されている。

## 【0003】

バックライトユニットにはライトガイド方式と直下方式とがある。ライトガイド方式は導光板の端部に蛍光ランプを配置してあるのでユニットを薄くする上では有利であるが導光板面すなわち発光面で高輝度を得る上では不利である。直下方式のユニットは反射板を含むランプハウス、蛍光ランプ、蛍光ランプから放射された光が拡散板にむらなく投射されることを目的としたライティングカーテンにより構成されている。このような構成により発光面での輝度分布の均一性を得ようとするものであるが、均一性が得られる反面、蛍光ランプから放射された光の一部をライティングカーテンで吸収することにより発光面での輝度分布の均斉度を得るという原理上の理由で光の利用効率が低下する。低下率をできる限り小さく押さえるためにライティングカーテンの光吸収率を小さくすると発光面での輝度分布が悪くなる。

## 【0004】

しかし、これらの不具合を解消する手段として、ランプハウス内のランプの本数を増すことにより全体の光量を増加することも可能であるが、この場合ランプに係わる消費電力が増加することは避けられない欠点がある。（例えば特公平成

3-27908号公報及び特開昭64-72194号公報参照)

【0005】

【考案が解決しようとする課題】

前述のように直下方式のバックライトユニットには発光面で高輝度を得ることと輝度分布の均斉度を良くすることとが両立しにくい関係が直下方式の問題点のひとつである。このよう事情のもとで、より高い機能を得るために、前述のライティングカーテン、反射板の形状等に係わるマイナス要素をできるだけ小さく押さえること、すなわちライティングカーテンの光吸収による光量のロスを最小限に押え、あるいは反射板の形状の複雑化を避けて設計要素を少なくするは勿論、該反射面の形状の単純化によるコスト低減を図ることを目的とするバックライトユニットを提供しようとするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本考案における液晶表示装置用バックライトユニットは、複数の直管形冷陰極蛍光ランプ、または直管形熱陰極蛍光ランプを反射板と光拡散板とから構成された空間に平面状に平行に配列したいわゆる直下方式のユニットに構成し、平面内に配列された該蛍光ランプの内、それぞれ最も外側に位置する2本のランプの全光束値が中側に配列されたランプの全光束値よりも高いことを特徴としているものである。

【0007】

また、同様の目的でバックライトユニットにおいて、平面内に平行に配列された該蛍光ランプの内、それぞれ最も外側に位置する2本のランプの硝子管内径が内側に配列されたランプの内径よりも細く形成してもよい。

【0008】

さらに視点を変えて考察するならば、上述の二つの手段は、複数の直管形ランプを配列使用することを前提としたものであるが、これらの直管形ランプを配列するかわりに、同一平面内に平行配列された複数の直管部分と、その直管部分を連結する複数の湾曲部分とで成る硝子管を用い、両外側に配列した直管部分の内径を中側に配列された直管部分の内径よりも細くした蛍光ランプを1本用いても

同様の効果が得られる。

【0009】

【実施例】

図1はモデル実験に使用した簡易ユニットであって1は反射板を含むランプハウスであるが実験条件を単純にするために複雑な形状にすることを避けて単なる箱形にしてある。2は蛍光ランプ、3は全体が均質な拡散板で、ライティングカーテンに相当する部分は使用してない。該ランプハウス1に同一内径の4本の冷陰極蛍光ランプを配置して、ランプハウス1を雰囲気温度25℃で、6mAで点灯して図2に数字1～9で示した位置の輝度を測定した。測定に供した冷陰極蛍光ランプは次の3種類の内径のものである（カッコ内は外径）。3. 8mm（4. 8mm）、4. 7mm（5. 8mm）、5. 3mm（6. 5mm）。これらのランプの各測定位置での発光面輝度の特性を表に示す。

【0010】

冷陰極蛍光ランプの特性

内 径 (mm)	外 径 (mm)	電極間 距 離 (mm)	管電圧 (Vrms)	管電流 (mA)	全光束 (Lm)	管面輝度 (Cd/㎡)
3. 8	4. 8	130	287	6	50	12000
4. 7	5. 8	130	265	6	46	9000
5. 3	6. 5	130	256	6	42	7500

【0011】

図3で示すように、測定位置4と6すなわち4本のランプの内の内側の2本の真上の輝度が最も高く、測定位置5がこれらに次いでおり、3、2、1、および7、8、9と順次低くなっている。通常バックライトユニットとして望ましい輝度分布を得るためには、この輝度値の最高部と最低部との差が10%以下であることが望ましい。そこで、一般にこの高い部分の光をライティングカーテンで吸収して輝度分布を補正している。したがって発光面輝度は最低値に近い値とならざるをえない。

【0012】



本考案はかかる不都合を解消する手段を提供するものである。

【0013】

図3に見られるように最外側のランプ位置2、8は中側のランプの位置4、6と同じ性能のランプを使用しているにもかかわらず中側のランプの位置4、6よりも輝度が低い。この場合、外側のランプを中側のランプよりも輝度の高いランプに置き換えるならば発光面輝度の最高値と最低値との差は小さくなるものと考えられる。本考案による手段の着眼点は最外側のランプを中側のランプよりも光出力を大きくすることである。

【0014】

ランプの光出力を増すための手段として、通常ランプ入力を大きくすること、例えばランプ電流を増すことが考えられる。次に考えられる手段は最外側のランプ管径を中側よりも細くすることである。この種の冷陰極蛍光ランプについては管径と光出力との関係が図4に示すように細くなると光出力が大きくなっていく関係にあるので、この点に着目したものである。

【0015】

次に実施例の実験結果をグラフと共に説明する。

【0016】

1つめの実施例の実験を図1、図4、図5、図6、冷陰極蛍光ランプの特性表にて説明する。図1に示すユニットを基本構成として考える。この実施例はユニットに同仕様の4本のランプを装着し両方の最外側のランプの電流を中側よりも大きくすることを特徴とする。冷陰極蛍光ランプには図4に示すようにランプへの入力電流の増加に応じ光出力も増加するという特性がある。この実施例はこの特性を利用したものである。

【0017】

図1に示すユニットに冷陰極蛍光ランプの特性表に示す内径5.3mm、電極間距離130mmのランプを4本装着し、電流を4mAから5、6、7、8mAと順次増加された時の発光面の輝度分布は図5のようになる。この図から例えば中側2本を6mA、外側2本を7mAにして、つまり、中側よりも最外側のランプの光出力を大きくして発光面輝度の最高値と最低値との差を縮小できることが

予測される。実験では、図6に示すように4本とも6mAの場合最高値と最低値との差が30%であるものを、外側を7mAにすることで6%に抑えることができた。

#### 【0018】

2つめの実施例の実験結果を図1、図3、図4、図7にて説明する。図1に示すユニットを基本構成とする。前述のように冷陰極蛍光ランプにおいては管径と光出力との間に図4に示すような関係がある。この実施例はこの関係にもとづくものである。

#### 【0019】

図3を詳細に見るならば、例えば中側の2本を5.3mmとする場合は外側の2本を4.7mmに、あるいは中側の2本を4.7mmとする場合は外側の2本を3.8mmにすれば発光面輝度の最高値と最低値との差を縮小できることが予測される。

#### 【0020】

実験では、図7に示すように4本とも5.3mmの場合最高値と最低値との差が30%であるものを外側を4.7mmにすることで7%に抑えることができた。

#### 【0021】

3つめの実施例の実験結果を図1、図7、図8にて説明する。図1に示すバックライトユニットを基本構成とするが、図8に示すように、ランプを構成する硝子管は、同一平面内に平行配列された複数の直管部分と、その直管部分を連結する複数の湾曲部分を有する複U字形状を成し、例えば、両外側に配列した直管部分の内径を4.7mmとし、中側に配列された直管部分の内径を5.3mmとし、両外側と中側の直管部分の内径に差異をもたせたのは、図4、図3の関係に基づくものである。この実施例の実験では、図7と同様の傾向を示し、両外側および中側ともに直管部分の内径を5.3mmとした場合は、最高値と最低値の差が28%であったが、両外側の直管部分の内径を4.7mmと細くすることにより、7.5%に抑えることができた。

#### 【0022】

以上、3つの実験結果を記述したが、ユニットを構成する反射板、拡散板の形状、材質等によって図5、図3に示した輝度分布も異なってくるので、中側のランプの条件（管径、光学特性等）に応じて、外側のランプを選択する必要がある。

#### 【0023】

図9、図10は従来のバックライトユニットの構造である。

#### 【0024】

##### 【考案の効果】

以上説明したように従来の直下型バックライトユニットでは発光面での輝度分布、均斉度を望ましい状態にするため、図9に示すようにライティングカーテン等を使用して高輝度になる部分の光を吸収しているのでランプから放射される光を充分に利用することができなかった。

#### 【0025】

然るに本考案は3本以上の例陰極蛍光ランプを使用する直下型の液晶表示装置用バックライトユニットの発光面輝度を望ましい輝度分布を維持しながら得る手段として、それぞれ最も外側に位置する2本のランプの全光束値が内側に配列されたランプの全光束値よりも高い輝度を有する光源の制御にてもっとも望ましい輝度分布、均斉度をうるの利点がある。また、同一仕様のランプを使用する場合は外側に位置する2本のランプの点灯電流を中側よりも大きくして光量を増加させることができ、或はユニットに配列した複数本のランプを同一電流で作動させる時は外側のランプの管径を中側のそれよりも小さくすることにより輝度の大きい照明ができる。